

## GE Plastics predstavio novu generaciju PBT materijala

U prosincu 2006. tvrtka *GE Plastics* predstavila je novu generaciju poli(butilen-tereftalata) (PBT) pod nazivom *Valox Super High Flow*. Riječ je o materijalima visoke tecljivosti, ojačanim mineralnim i staklenim ojačalima, namijenjenima ponajprije za izradbu otpresaka u automobilske industriji (slika 5). Bolja tecljivost materijala omogućuje izradbu otpresaka tanjih stijenki, uz niže parametre ubrizgavanja te očuvanje potrebnih svojstava otpreska. Zbog porasta cijene nafte, u automobilske industriji nastojanja su usmjerena k stanjivanju stijenki otpresaka te povišenju njihove kompleksnosti, što zahtijeva materijale visoke tecljivosti. Izvrsna tecljivost *Valox* materijala, koja je gotovo dvostruko viša od dosadašnjih PBT materijala, istodobno omogućuje izradbu tankostjenih otpresaka i sniženje parametara injekcijskog prešanja. To se prije svega odnosi na tlak ubrizgavanja, koji je u slučaju preradbe *Valox* materijala 25 do 30 % niže maksimalne vrijednosti negoli pri preradbi uobičajenih PBT-a. Posredno, uporaba *Valox* materijala omogućuje i skraćanje ciklusa injekcijskoga prešanja (zbog bržeg popunjavanja kalupnih šupljina) te povišenje proizvodnosti (zbog mogućnosti izradbe kalupa s većim brojem kalupnih šupljina). Nova generacija materijala omogućuje i ubrizgavanje taljevine u kalupnu šuplinu pri nižim temperaturama stijenke kalupne šupljine, što također utječe na skraćanje vremena hlađenja otpreska. Visoka tecljivost materijala omogućuje i izradbu vrlo finih detalja na otprescima. Trenutačno je na tržištu moguće, osim ojačanih, naći i materijale postojane na vatru i upijanje vlage.



SLIKA 5. Otpresak za automobilske industrije načinjen od *Valox* PBT materijala  
*GE Plastics* Press Release, 12/2006.

## Borealisov materijal za Fiatov Ducato

Suradnja *Borealisa* i *Fiat*a primjer je sve većega utjecaja dobavljača na lanac stvaranja vrijednosti i usmjerenje na zadovoljenje specifičnih zahtjeva proizvođača.

*Borealis*, svjetski poznati proizvođač polimernih materijala, još se jedanput našao u prilici odgovoriti na specifične zahtjeve svojih kupaca. Ovaj je put bila riječ o *Fiatu*, koji je želio poboljšati otpornost na ogrebotine i

ukupan estetski dojam određenih unutar-njih (slika 6) i vanjskih elemenata posljednje serije *Ducata*. To je postignuto razvojem posebnih varijanti *Deplena*, polipropilena poboljšane preradljivosti, niskoga sjaja i otpornosti na ogrebotine.



SLIKA 6. Novi izgled odbojnika *Fiatova Ducata*

Talijanski proizvođač automobilskih dijelova, tvrtka *Ergon*, od *Deplena EE103AE* načinio je neobojeni odbojnik visokih estetskih karakteristika, velike otpornosti na ogrebotine te mat površine. Visok maseni protok taljevine omogućio je jednostavnu izradbu odbojnika iako je riječ o velikom otpresku tankih stijenki i veoma složene konstrukcije. Nisko toplinsko širenje materijala minimizira opasnost od odvajanja odbojnika i šasije nakon montaže.

*Deplan EE168AI* izabran je za izradbu unutarnjih obloga vrata i naslona za ruke zbog otpornosti na ogrebotine, niskoga sjaja i visoke dimenzijske stabilnosti. Unutarnje obloge vrata za *Fiat Ducato* proizvodi talijanski proizvođač *Lear*.

*Borealis* Press Release, 2/2007.

## Inovacije stvaraju nove tržišne mogućnosti

Istraživanje i razvoj osnova su strategije održivoga i profitabilnoga rasta *Solveya*. Znanja *Solveyevih* i *BASF-ovih* stručnjaka kombiniraju se u zajedničkoj tvrtki *SolVin*, koja je nedavno započela pokusnu proizvodnju *Nano Vina*® u pilot-pogonu u belgijskom gradu Jemeppeu.

*NanoVin*® je nanokompozit sastavljen od poli(vinil-klorida) i nanočestica gline veoma dobre plastičnosti, viskoznosti i tecljivosti, a razvijen je u istraživačkom centru *Solveya* u Nederover-Heenbeeku u Belgiji. Zahvaljujući navedenim dobrim reološkim svojstvima, ovaj se materijal ubraja u skupinu tzv. *pametnih materijala*, koji mogu osjetiti i reagirati na promjene u svojoj okolini. *NanoVin*® se može primijeniti u svim postojećim primjenama PVC-a u kojima se mora spriječiti kapanje i smicanje, a to znači da se viskoznost materijala povećava smičnim naprezanjem i zadržava visoku razinu kada naprezanje prestane. To znači da se *NanoVinom*® mogu obrađivati površine maske automobila i može se uporabiti za tzv. debele prevlake kao što je izradba umjetne kože.

*SolVin* Press Release, 11/2006.

## Plastični i gumeni proizvodi

Priredili: Gordana BARIĆ, Damir GODEC, Željko MEDVEŠEK i Ana PILIPOVIĆ

## Biorazgradljiva ambalaža za dekorativnu kozmetiku

Američka tvrtka *RPC Cresstale*, koja proizvodi ambalažu za potrebe kozmetičke industrije, predstavila je komercijalnu biorazgradljivu ambalažu za ruževe, načinjenu u cijelosti od polihidroksialkanoata (PHA), a uskoro se očekuje i ostvarenje proizvodnje kutijice za kompaktni puder za lice.

PHA se proizvodi od šećera i ulja koji se razgrađuju u tlu, kompostanama, sustavima za obradu otpadnih voda te slatkoj i slanoj vodi. Jedini nusproizvodi razgradnje su ugljikov dioksid i voda, od kojih se PHA i sastoji, stoga životni ciklus ovih proizvoda čini zatvoreni krug. PHA se pri preradbi ponaša kao i bilo koji drugi plastomer i istodobno je toplinski stabilniji od usporedivoga biorazgradljivoga polimera mliječne kiseline (PLA). U konstrukciji ambalaže za ruž korišten je *Revolve*, patent tvrtke *RPC* kojim je omogućena izradba jedinstveno sklopivoga stošca, s pomoću čega je broj elemenata za ambalažu smanjen na četiri načinjena od istoga materijala s uobičajenih pet načinjenih od različitih materijala. U postupku razvoja ovoga proizvoda stručnjaci su se susreli s raznim problemima pri preradbi PHA, međutim upravo uspješno završena pokusna proizvodnja pokazuje kako je biorazgradljiva ambalaža za kozmetičke proizvode već stvarnost.

*Plastics Engineering Europe*, Summer 2006.

## Zaštita okoliša s pomoću plastičnoga papira

Tekst pronađen na internetu nerijetko se ispiše, pročita i baci. Koliko je tako tona papira nepotrebno završilo na otpadu? Japanska tvrtka *Toshiba*, u želji da pridonese očuvanju okoliša smanjenjem otpada i štetnih emisija, predstavila je višekratni *plastični papir*. Riječ je o *papiru* načinjenom od ambalažnoga PET-a, dakle istoga u koji se pakiraju gazirani napitci, prevučenoga slojem pigmenta koji postane crn kada se izloži temperaturi višoj od 180 °C. Na temperaturi od 130 do 170 °C *papir* ponovno ostane bijel i prethodno otisnuti sadržaj nestaje.

Za tiskanje na ovom inovativnom papiru razvijen je i specijalan pisač s oznakom *B-SX8R*, koji ima brzinu od 12 stranica u minuti i rezoluciju od 300 dpi. Uz uobičajene uvjete jedan se papir može upotrijebiti i do 500 puta. Toplinski pisač *B-SX8R* zasnovan je na istoj tehnici primijenjenoj već kod faks uređaja, a za papir je ideja stigla od starih fotografa – naime, nekada je bilo dovoljno fotografiju izložiti suncu i uništiti sliku.

Uštede prelaskom na ovaj sustav su višestruke. Naime, za tisak treba samo električna energija za zagrijavanje i papir. Za proizvodnju 1 000 listova *plastičnoga* papira troši se 1 kg ugljikova dioksida (za uobičajeni papir treba 6,5 kg CO<sub>2</sub>).

Ekološki osviještene tvrtke, koje žele zamijeniti dio svojih postojećih informatičkih sustava, morat će potrošiti određenu količinu novca. Međutim, čini se da će najveći problem biti privoljeti zaposlenike da doista novo koriste već jedanput iskorišteni papir. Samo će se tako sustav financijski isplatiti, ali i čuvati okoliš.

Premda se novi sustav može još od lipnja 2006. nabaviti u Japanu, u Europi će biti dostupan tek tijekom 2008. jer ga je potrebno prilagoditi europskim normama.

www.pcpco.co.uk, newvote.bbc.co.uk

### Pločnici od gume

Građani Philadelphije, SAD, uskoro bi mogli šetati pločnicima napravljenima od elementa za popločavanje načinjenih od gumenoga granulata nastalogo recikliranjem gumenih proizvoda, osobito gumenih pneumatika. Naime, jedan od tamošnjih ekološki osviještenih vijećnika zauzima se za gradske projekte prijateljske okolišu, a popločavanje pločnika gumenim elementima samo je jedan od njih.

Za popločavanje bi se koristila guma tvrđa od one na atletskim stazama. Pločnik bi dulje trajao i ne bi pucao, a smanjio bi se i broj nesreća uzrokovanih sklizanjem i padovima.

www.southflorida.com

### Tvrtka Quadrant CMS predstavlja rješenje za pivarsku industriju

Tvrtka Quadrant CMS (Creative Moulding & Systems) razvila je i proizvodi višekomponentni sustav za točenje piva. Sustav je naručila tvrtka Heineken za ambalažu obujma 5 l (slika 7), namijenjenu novom proizvodu naziva Draught Keg. Riječ je o sustavu od pet elemenata izrađenih injekcijskim prešanjem te jednoga ekstrudiranog elementa, a svi su elementi načinjeni od polipropilena. Sustav predstavlja kritični dio s obzirom na rukovanje spremnikom, točenje piva te održavanje kvalitete piva 30 dana nakon prvog točenja iz spremnika. Sve komponente sustava moraju zadržavati visoka uporabna svojstva kroz širok raspon uporabnih temperatura te biti nepropusne. Svi dijelovi proizvedeni su i montirani u čistoj sobi te isporučeni Heinekenu u blister pakovanjima.

Quadrant CMS Press Release, 1/2007.

### Prevruća kava je prošlost

Poklopac – pokazatelj temperature načinjen od polistirena visoke udarne žilavosti

(PS-HI), inovativni je proizvod nastao u suradnji japanskih i kineskih stručnjaka kako bi se smanjile opasnosti izazvane pijenjem prevruće kave ili neke druge vruće tekućine. Njegova se boja mijenja od tamnosmeđe do crvene kada se u čašu natoči vruća kava, i natrag do tamnosmeđe kako se kava hladi do temperature ugodne za konzumiranje. Promjena boje omogućena je dodavanjem specijalnoga polimernog dodatka razvijena u japanskoj tvrtki Mitsui Food.



SLIKA 7. Sustav za točenje Draught Keg piva

Temperaturno osjetljiv poklopac proizvodi se u Kini i za sada je namijenjen australskom tržištu. Povećanjem kapaciteta poklopac će biti ponuđen i potrošačima u Aziji. Međutim, kako se samo u SAD-u proda više od 50 milijardi doza kave u jednokratnim čašama načinjenima od polistirena visoke savojne žilavosti, ovaj bi proizvod mogao ubrzo postati globalno uspješan.

Uz poklopce proizvode se i žličice, koje pri miješanju vruće tekućine mijenjaju boju. Polimerni dodatak japanske tvrtke Mitsui Food u Indiji se već neko vrijeme koristi za proizvodnju dječjih šalica koje mijenjaju boju ovisno o temperaturi sadržaja, i to ne samo od smeđe u crvenu i obratno već je omogućen izbor boja primamljivih djeci.

www.plastemart.com

### Lagano poliestersko tkanje za omotače vrlo lakih letjelica

Njemački Institut za kožu i plastična tkanja (nj. *Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen, FILK*) iz Freiberga, zajedno s Lanitz-Prena Folien Factory GmbH, razvio je novu vrstu poliesterskih tkanja potrebnih pri gradnji omotača vrlo laganih letjelica. Do sada se tkanje za oplatu takvih, vrlo laganih letjelica s posadom premazivalo ljepljivom s pomoću kistova te tako pripremalo za gradnju. Takvo ručno premazivanje skupo je i dugotrajno, a zbog povišenoga ultraljubičastog zračenja, tkanje je manje postojano na starenje. To novorazvijeno i unaprijed premazano tkanje upotrebljava se kao nosivi dio omotača (ojačavalo), veoma je čvrsto i lagano. Masa po jedinici površine i čvrstoća tkanja bolje su od onih kod prijašnjih rješenja. Oslojavanje se provodi dvokomponentnim poliuretanskim sustavom.

Posebni dodatci u premazu omogućuju povišenu svjetlosnu postojanost, kao i onu na gljivice. To se tkanje, osim za omotače vrlo laganih letjelica, može uporabiti i pri gradnji šatora i jedara.

www.filkfreiberg.de

### PVC otpadom do novih vinogradarskih nasada

Na stranicama časopisa *Polimeri* ne piše se često o hrvatskim tvrtkama i njihovim uspjesima, stoga veseli kada jedna takva tvrtka dobije svoje mjesto u ovoj rubrici. Vinkovačka tvrtka Grad-export, čiji su donedavno glavni proizvod bili PVC paneli, ponudila je tržištu dva nova proizvoda načinjena od otpadnoga PVC-a – nosive stupce za vinovu lozu i rubnike za polistirenske ploče.

Stupci za vinograde načinjeni su ekstrudiranjem od otpada koji nastaje pri proizvodnji PVC panela, a koji je u tjednoj količini od oko 10 tona bio odvožen na odlagališta, što je tvrtki stvaralo dodatan trošak. Inovacijom u proizvodnji nastali su novi proizvodi, a dosadašnji trošak donosi profit.

Slika 8. prikazuje vinograde čiju lozu vjetar više neće polijegati.



SLIKA 8. Vinogradi s PVC potpornim stupovima

PVC stupovi za vinograde pokazali su se pogodnijima od uobičajenih betonskih, najčešće upotrebljivanih na velikim površinama pod vinovom lozom, a istodobno su i 20 % jeftiniji. Vijek trajanja procjenjuje se na osamdesetak godina, mase su tri kilograma te se stoga jednostavno postavljaju, i to ručno ili strojno. Pogodni su za vjetrovita područja jer se, zahvaljujući elastičnosti primijenjenoga materijala, ne ruše, već samo povijaju. Stoga ne začuđuje što najveće narudžbe stižu s jadranskih otoka i iz priobalja, gdje vinogradari imaju problema s jakim sjevernim i južnim vjetrovima. Prve količine stupova za vinograde otpremljene su u Iločke vinograde (35 000 komada) i u Vinograde južnoga Banata (50 000 komada).

Za planiranu proizvodnju stupova za vinograde te rubnika za polistirenske ploče potrebno je oko 800 tona otpadnoga PVC-a na godinu, a kako ova tvrtka sama proizvede oko 600 tona toga otpada, ostatak se otkupljuje većinom od konfektionara PVC stolarije.

Medijske informacije tvrtke Grad-export, 2007.



## Poboljšana higijena bolnice uz zidne obloge Trespa Virtuon

Nova sveučilišna bolnica na sjeveru Bavorske svoje je zidove obložila novim *Trespa Virtuon* zidnim oblogama nizozemske tvrtke *Trespa International* b.v. radi postizanja i lakšega održavanja higijene u bolnicama i ostalim zdravstvenim ustanovama (slika 9).



SLIKA 9. Zidovi obloženi *Trespa Virtuon* oblogama

Na higijenu u operacijskim dvoranama, laboratorijima i drugim prostorijama postavljene su visoki zahtjevi, na koje, zbog svojih iznimnih svojstava, *Trespa Virtuon* ploče mogu izvršno odgovoriti. Ploče su glatke, neporozne površine, jezgra je otporna na udarce i ogrebotine, a površina je postojana na prljavštinu te organske, kemijske i druge mrlje. Ni na površini ni u jezgri zidnih obloga ne dolazi do nastanka mikroorganizama. Površina ostaje nepromijenjena nakon čišćenja raznim agresivnim sredstvima koja se primjenjuju u bolnicama. Lako održavanje štedi novac i vrijeme. Ploče su također postojane na vatri i ne otpuštaju nikakve otrovne tvari ili plinove.

*Virtuon* ploče načinjene su od duromera ojačanih celuloznim vlaknima, proizvedene su pri visokim temperaturama i visokim tlakovima. To rezultira visokom žilavošću, dimenzijskom stabilnošću i trajnošću.

Ploče se za sada isključivo rabe za medicinske svrhe (npr. oblaganje zidova, radne površine, namještaj...), a u ponudi je velik izbor boja, tekstura i metalik površina.

Press Release, 10/2006.

## Postupci i oprema

Priredili: Damir GODEC i Ana PILIPOVIĆ

### Linija za smješavanje poliolefina ZSK-NT

Nedugo nakon usvajanja novog koncepta smješavanja poliolefina s pomoću sustava *ZSK-NT* (slika 10), tvrtka *Coperion Werner & Pfleiderer* dobila je narudžbu za isporuku četiriju linija. Riječ je o dvostupanjskom sustavu, koji se sastoji od dva *ZSK MEGA* smješavala. U prvom koraku zbiva se plastificiranje poliolefina s pomoću visokobrzin-

skog dvopužnog ekstrudera *ZSK 250 Mc*, promjera pužnih vijaka 250 mm i frekvencije vrtnje 600 min<sup>-1</sup>. Drugi korak koji obuhvaća homogeniziranje taljevine obavlja se s pomoću većeg *ZSK 350 Mc* ekstrudera, promjera pužnog vijka 350 mm, frekvencije vrtnje između 80 i 150 min<sup>-1</sup>. Za potrebe obaju koraka smješavanja, tvrtka *Coperion Werner & Pfleiderer* razvila je seriju posebnih elemenata pužnih vijaka. Podjela procesa smješavanja u dva koraka omogućuje bolje optimiranje parametara svake pojedine faze smješavanja. Rezultat optimiranja je izvrsna homogenost poliolefina i kraće vrijeme smješavanja. U usporedbi s klasičnim linijama za smješavanje, *ZSK-NT* linija omogućuje postizanje znatno bolje homogenosti uz manju potrošnju energije i manje izlaganje taljevine toplinskom stresu. Prednost nove linije posebice se očituje pri smješavanju bimodalnog polietilena zbog zahtjeva za istodobnim postizanjem polimernih lanaca relativno manje i veće molekularne mase. U prvom koraku nježno se plastificira polietilenski prah pri visokoj frekvenciji vrtnje pužnoga vijka. U drugoj se fazi, s pomoću niske frekvencije vrtnje pužnoga vijka koji je opremljen posebnim elementima, jednoliko disperziraju čestice visokomolekulnog polietilena pri relativno niskoj temperaturi. Rezultat je disperzija koju je moguće dalje prerađivati bez potrebe za dopunskom homogenizacijom.



SLIKA 10. Linija za smješavanje *ZSK-NT*

*Coperion* Press Release, 11/2006.

### Husky predstavio Ultra 750 HT-S6 mlaznice za izradbu čepova

Tvrtka *Husky* u listopadu je predstavila i lansirala novu generaciju mlaznica za vruće uljevne sustave *Ultra 750 HT-S6* (slika 11), specijalno razvijenih za izradbu čepova. Mlaznice su konstruirane s tri uljevna kanala dimenzionirana za optimalno tečenje taljevine. Pri tome su mlaznice optimirane za preradbu raspona plastomera koji se najčešće rabe za izradbu čepova. Osim optimiranja s reološkog stajališta, nove mlaznice dulje su vijeka trajanja zbog uporabe kvalitetnijeg čelika, izvedene su s izvrsnim sustavom za temperiranje ušća na mlaznici te opremljene patentiranim *UltraSeal* sustavom brtvljenja, koji jamči rad bez propuštanja taljevine. Nove *Ultra 750 HT-S6* mlaznice poboljšane su inačica onih starijih, *Ultra 750 HT-SD*. To se ponajprije odnosi na

optimiranje tečenja taljevine kroz mlaznice i ušće te mogućnost brže izmjene boja polimernog materijala za izradbu čepova. Ploče vrućega uljavnog sustava izvršno su temperirane radi postizanja temperaturne homogenosti ploča. Također je ostvaren minimalni mehanički i toplinski utjecaj vrućega uljavnog sustava na kalupne ploče kako bi se povisila kvaliteta čepova te produljio vijek trajanja kalupa. Nove mlaznice *Ultra 750 HT-S6* konstruirane su u prvom redu za injekcijsko prešanje čepova gdje se postavljaju visoki zahtjevi glede brzine ciklusa, kvalitete proizvoda, brze izmjene boje plastomera i izvršnog brtvljenja vrućega uljavnog sustava.



SLIKA 11. *Husky* mlaznica *Ultra 750 HT-S6*

*Husky* Press Release, 10/2006.

### Novi postupak recikliranja tvrtke EREMA

Tvrtka *EREMA* patentirala je postupak recikliranja opranih PET pahuljica od otpadnih boca, nazvan *VACUREMA Multi-KT*, kojim se strukturna viskoznost PET boca može povisiti od početne vrijednosti od 0,76, koju ima originalni materijal, do 0,82 i više, a sve bez upotrebe kemikalija i polimerizacije u čvrstom stanju. Zahvaljujući posebnim mjerama, istodobno je poboljšana i djelotvornost čišćenja.

Tvrtka ima odobrenje *FDA* za uporabu reciklata iz 2000. godine i od tada se dokazala u više od 60 primjena na pet kontinenata, ali sada su prvi put ispunjene i sve postavljene granične vrijednosti na zahtjeve čistoće svjetskih pakiratelja napitaka. Nedavno je predstavljena *EREMINA* linija za kristalizaciju cilindričnoga granulata, koja iskorištava samo postojeću procesnu energiju (nije potrebno dodavanje vanjske energije), što *VACUREMA* postupak čini još prihvatljivijim.

Za razliku od ostalih postupaka recikliranja PET-a u kojima se primjenjuje ekstrudiranje, *VACUREMA* postupak karakterizira intenzivno sušenje i povišenje strukturne viskoznosti (tankostjenih) pahuljica u visokom podtlaku prije ekstrudiranja. Zatim se dodaje u potpunosti predsušen kristalasti PET pa ne dolazi do hidrolitičke razgradnje u ekstruderu. Postupak štedi do 30 % više energije od ostalih postupaka kod kojih se PET najprije ekstrudira, pri čemu se istodobno snižava strukturna viskoznost koja se poslije mora povisiti.

www.k-online.de